

#^{RS}
4

PATENT

Attorney Docket No.: 678-668 (P9392)

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

APPLICANTS: Kyung-Ha LEE

SERIAL NO.: not yet assigned

FILED: concurrent herewith

DATED: June 28, 2001

FOR: DIGITAL FM RECEIVER FRO RECOVERING FM DIGITAL
DATA FRAME IN MOBILE COMMUNICATION SYSTEM

JC997 U.S. PTO
09/894100
06/28/01

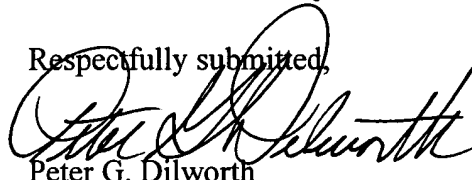
Assistant Commissioner For Patents
Washington D. C. 20231

TRANSMITTAL OF CERTIFIED COPY

Sir:

Enclosed is a certified copy of Korean Patent Application No. 35989 filed on
June 28, 2000 and from which priority is claimed under 35 U.S.C. § 119.

Respectfully submitted,



Peter G. Dilworth

Reg. No. 26,450


Attorney for Applicants

DILWORTH & BARRESE, LLP
333 Earle Ovington Blvd.
Uniondale, NY 11553
(516) 228-8484
PGD/IJ/lah

CERTIFICATION UNDER 37 C.F.R. § 1.10

I hereby certify that this correspondence (and any document referred to as being attached or enclosed) is being deposited with the United States Postal Service in an envelope as "Express Mail Post Office to Addressee" Mail Label Number EL918828021US addressed to: BOX PATENT APPLICATION, Assistant Commissioner for Patents, Washington, D.C. 20231 on June 28, 2001.

Dated: June 28, 2001



George Likourezos

JC997 U.S. PRO
09/894100



대한민국 특허청
KOREAN INDUSTRIAL
PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Industrial
Property Office.

출원번호 :
Application Number

특허출원 2000년 제 35989 호

출원년월일 :
Date of Application

2000년 06월 28일

출원인 :
Applicant(s)

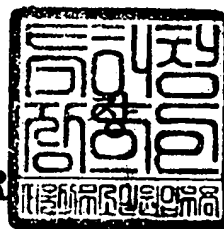
삼성전자 주식회사



2001 01 22
년 월 일

특허청

COMMISSIONER



CE. TIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0007
【제출일자】	2000.06.28
【국제특허분류】	H04M
【발명의 명칭】	이동통신시스템에서 에프엠 디지털 데이터 프레임을 복조하는 디지털 에프.엠 수신기
【발명의 영문명칭】	DIGITAL FM RECEIVER FOR RECOVERING FM DIGITAL DATA FRAME IN MOBILE COMMUNICATION SYSTEM
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	이건주
【대리인코드】	9-1998-000339-8
【포괄위임등록번호】	1999-006038-0
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이경하
【성명의 영문표기】	LEE,Kyung Ha
【주민등록번호】	700502-1023211
【우편번호】	135-100
【주소】	서울특별시 강남구 청담동 삼익아파트 13동 203호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김영진
【성명의 영문표기】	KIM,Young Jin
【주민등록번호】	660831-1041925
【우편번호】	463-020
【주소】	경기도 성남시 분당구 수내동 76 푸른마을 504-405
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김성주
【성명의 영문표기】	KIM,Sung Joo

【주민등록번호】 700408-1068313
【우편번호】 442-470
【주소】 경기도 수원시 팔달구 영통동 두산 801-1102
【국적】 KR
【심사청구】 청구
【취지】 특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 이견주 (인)
【수수료】
【기본출원료】 20 면 29,000 원
【가산출원료】 19 면 19,000 원
【우선권주장료】 0 건 0 원
【심사청구료】 15 항 589,000 원
【합계】 637,000 원
【첨부서류】 1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】

【요약】

본 발명은 이동통신시스템에 있어서 IS-95 이중모드(dual mode)동작에 적합한 에이엠퍼에스용 디지털 에프엠(FM) 수신기에서 디지털 데이터프레임은 복수의 직렬 서브프레임들을 포함하며, 상기 디지털 데이터프레임은 주어진 도팅시퀀스신호와 주어진 워드싱크신호 및 메시지워드신호로 구성되고, 상기 신호들은 복수의 심벌들로 나타내지며, 상기 신호들이 주파수 변조되어 전송되는 이동통신시스템에서, 상기 디지털 데이터프레임내의 최초 서브프레임의 각각의 도팅시퀀스신호는 나머지 서브프레임들의 도팅시퀀스신호보다 길이가 더 긴 신호이고, 상기 서브프레임내의 상기 워드싱크신호들과 메시지워드신호들은 각각 동일한 신호들로 구성되어 있는 상기 디지털 데이터프레임으로 부터 적어도 하나의 메시지워드신호를 복조하는 디지털 수신기에 관한 것이다. 상기 디지털 에프엠(FM) 수신기는 상기 주파수 변조된 신호에 응답하여 복조된 디지털 데이터프레임을 생성하고, 상기 복조된 디지털 데이터프레임내의 각 서브프레임의 메시지워드신호를 복원하는 메시지처리장치를 구비하고 있다. 또한 상기 디지털 에프엠 수신기는 음성통화모드 중에 상기 나머지 서브프레임들의 각각의 도팅시퀀스신호 길이보다 짧은 주어진 신호에 근거하여, 적어도 하나의 서브프레임의 도팅시퀀스신호를 검출하는 도팅시퀀스 검출기와 상기 도팅검출기에서 상기 도팅시퀀스신호의 검출 후, 상기 디지털 데이터프레임의 수신 종료됨을 판단하는 수단과, 상기 수신된 디지털 데이터프레임 이후의 디지털 프레임의 수신여부를 검출하는 검출수단을 구비하고 있다. 따라서 음성통화모드 중에 상기 디지털 데이터프레임들이 연속으로 수신되는 경우, 상기 디지털 데이터프레임들내의 메

시지워드를 망실없이 수신하는 방법에 관한 것임

【대표도】

도 7

【색인어】

에이엠퍼에스, 도팅시퀀스, 워드싱크, 프레임종료 카운팅, 마조로티 보팅

【명세서】**【발명의 명칭】**

이동통신시스템에서 에프엠 디지털 데이터 프레임을 복조하는 디지털 에프.엠 수신기
{DIGITAL FM RECEIVER FOR RECOVERING FM DIGITAL DATA FRAME IN MOBILE COMMUNICATION
SYSTEM}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 듀얼모드 디지털통신장치에 내장된 디지털 에프엠 수신기의 일예를 도시한
도면.

도 2는 상기 디지털 에프엠 수신기내에 내장된 심벌동기회로의 구체적 구성을 도시
한 도면.

도 3은 전방통화채널(FVC)모드중에 상기 디지털 에프엠 수신기에 수신되는 디지털
데이터프레임의 구조를 도시한 도면.

도 4는 전방통화채널(FVC)모드중에 상기 디지털 에프엠 수신기에 수신되는 디지털
데이터프레임을 처리하는 종래 방식을 도시한 도면.

도 5는 전방통화채널(FVC)모드중에 상기 디지털 에프엠 수신기에 수신되는 디지털
데이터프레임을 처리하는 종래 방식에서 도팅시퀀스신호 검출이 늦어지는 경우를 도시한
도면.

도 6은 본 발명에 따라 연속적으로 수신되는 디지털 데이터프레임을 처리하기 위한
디지털 에프엠 수신기의 바람직한 일 실시예를 도시한 도면

도 7은 본 발명에 따라 상기 디지털 에프엠 수신기에서 연속적으로 수신되는 디지털 데이터프레임을 처리하는 과정을 도시한 도면.

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<8> 본 발명은 이동통신시스템에 있어서 IS-95 듀얼모드(dual mode)동작에 적합한 에이엠피에스(Advanced Mobile Phone Service: 이하 AMPS)용 에프엠(Frequency Modulation: 이하 FM이라함.)디지털 데이터 수신기에 관한 것이다. 특히 음성채널모드에서 동작중에 복수의 디지털 데이터프레임들이 연속적으로 수신되는 경우, 상기 디지털 데이터프레임 내의 반복되는 메시지워드신호들을 망실없이 수신하기 위한 장치 및 방법에 관한 것이다.

<9> 현재 북미지역의 경우 아날로그방식을 이용한 에이엠피에스시스템들이 아직도 주류를 이루고 있고, 디지털방식의 이동통신시스템들의 이용도 점차 확대되는 추세이다. 따라서, 이동통신사업자들은 기존의 에이엠피에스시스템 및 디지털방식의 이동통신시스템을 모두 지원할 수 있는 휴대폰을 요구하고 있으며, 휴대폰 제조업자들은 이러한 요구에 부합하기 위하여 듀얼모드 휴대폰을 개발하여 왔다.

<10> 종래의 아날로그방식을 이용한 이동통신시스템에서는 전송된 주파수변조(FM)통신신호를 아날로그신호 처리기술을 이용하여 주기적으로 변조하였다. 그러나 최근에 디지털 신호처리기술을 이용하여 아날로그신호를 처리할 수 있는 기술들이 개

발되어 왔다. 이러한 기술들 때문에 아날로그방식의 이동통신시스템에서도 음성 이외의 메시지 전송이 가능하게 되었는데, 대표적인 기술이 구형검출 프로세스(QUADRATURE DETECTION PROCESS)를 이용하는 것이다.

- <11> 도 1은 듀얼모드 동작에 적합한 에이엠피에스용 디지털 데이터 수신기의 구조를 도시한 블록도이다.
- <12> 도 1을 참조하면, 상기 디지털 데이터 수신기(1)는 도면에 도시되지 않은 듀얼모드 송신기로부터 전송된 I와 Q 채널 정보 신호를 수신하는 안테나(10)와, 상기 안테나(10)를 통해 수신된 상기 I와 Q 채널 정보 신호를 처리하는 아날로그 수신기(11)를 구비한다. 상기 아날로그 수신기(11)에서 처리된 기저대역 I와 Q 신호는 상기 수신기(11)의 각각의 출력라인 18과 19를 통해 AD 컨버터(12)로 입력된다. 상기 AD 컨버터(12)는 상기 아날로그 수신기(11)로부터 입력된 상기 기저대역 I와 Q 신호를 8비트 I/Q 샘플링한다. 상기 8비트 I/Q 샘플은 I/Q FM 복조기(13)로 입력되어 복조된 주파수 신호로 변환된다. 상기 I/Q FM 복조기(13)에서 변환된 상기 복조된 주파수 신호는 오디오 데시메이션 필터(15)와 데이터 복원부(14)로 각각 출력된다.
- <13> 상기 복조된 주파수 신호는 상기 오디오 데시메이션 필터(15)에서 필터링되고, 수신된 오디오 정보를 복원하기 위하여 도면에는 도시되지 않은 보코더로 전달된다. 또한 상기 데이터 복원부(14)는 상기 복조된 주파수 신호로부터 심벌 동기 및 메시지 워드 신호를 추출한다. 상기 데이터 복원부(14)에서 추출된 메시지 워드 신호는 디코더(16)에 의해 디코딩된 후, 마이크로프로세서(17)에 전달된다. 상기 마이크로프로세서(17)는 입력된 상기 메시지 워드 신호를 도면에 도시되지 않은 표시장치 등에 표시한다.
- <14> 도 2는 상기 데이터 복원부(14)에 내장되어 심벌을 동기화하는 심벌 동기 회로 구성을

도시한 도면이다. 상기 심벌동기회로는 원출원인에게 양도되고, 1997년 6월25일자 출원된 특허공개번호 특허1999-003241에 기재된 회로가 사용될 수 있고, 필요하다면 본원출원에 참조자료로서 병합된다.

<15> 도 3은 에이엠피에스시스템에서 전방통화채널(Forward Voice Channel)을 이용하여 데이터를 전송할 경우 요구되는 디지털 데이터프레임의 구조를 도시한 도면이다.

<16> 도 3을 참조하면, 하나의 디지털 데이터프레임은 모두 11개의 서브프레임을 포함하며, 상기 서브프레임은 각각 주어진 도팅시퀀스신호와 주어진 워드싱크신호 및 메시지워드신호로 구성되고, 상기 신호들 각각은 복수의 심벌 또는 비트들로서 나타내진다. 상기 디지털 데이터프레임내의 최초 서브프레임의 도팅시퀀스신호는 나머지 서브프레임들의 각각의 도팅시퀀스신호보다 길이가 더 긴 신호이다. 즉, 상기 최초 서브프레임의 도팅시퀀스신호는 1과 0이 반복되는 101개의 심벌들로 이루어져 있는 반면, 나머지 서브프레임들의 도팅시퀀스신호들은 1과 0이 반복되는 37개의 심벌들로 구성되어 있다. 상기 디지털 데이터프레임내의 모든 서브프레임에 포함된 워드싱크신호들의 각각도 동일한 패턴(11100010010)을 가진 11개의 심벌들로 구성되어 있다. 또한 상기 서브프레임내의 상기 도팅시퀀스신호와 워드싱크신호에 동반되는 메시지워드신호는 40개의 심벌들로 구성되어 있다. 상기 메시지워드신호는 28개의 심벌들로 구성된 데이터가 미리 정의된 BCH 코딩방식에 따라 코딩되어 생성되어진 것으로, 상기 서브프레임들의 메시지신호들은 모두 동일한 심벌들로 구성되어 있다. 한편 상기 서브프레임내의 상기 도팅시퀀스신호와 워드싱크신호는 휴대폰이 연속적으로 수신되는 메시지워드신호를 동기화할 수 있도록 해준다.

<17> 상기 디지털 데이터프레임구조는 미국통신산업위원회(Telecommunication Industry Association)에서 규격으로 제정되었으며, 상기 디지털 데이터프레임을 수신하는 수신기

술은 제임슨 에이 허친슨(James A. Hutchinson)등에 발행된 미국특허 5,812,607에 게시되어 있다. 그러나 동 특허에 게시되어 있는 수신기술은 전송되는 디지털 데이터프레임들간의 간격이 충분하고, 상기 디지털 데이터프레임의 시작시점에서 반드시 메시지워드 신호검출을 성공할 수 있다는 가정하에서 개발된 것이다. 따라서 무선채널환경이 열악할 경우 상기 메시지워드신호를 검출할 수 있는 확률이 저하되게 마련이다. 더구나 최근 단문메세지서비스(SHORT MESSAGE SERVICE)등의 전송요구가 증대되면서, 하나의 상기 디지털데이터프레임으로 40개이상의 심벌로 형성된 단문메세지 데이터를 전송할 수 없는 문제점을 가지고 있다. 따라서 이러한 문제점을 해결하기 위하여 스프린트(SPRINT)사등 미국의 일부 통신사업자들은 복수개의 디지털 데이터프레임들을 연속적으로 전송하는 방식을 이용하고 있다. 즉 40개이상의 심벌들로 구성된 단문메세지등을 복수개의 디지털 데이터프레임으로 분할하고, 상기 디지털 데이터프레임들을 연속적으로 전송하는 방식을 취하고 있다. 이와 같이 디지털 데이터프레임들이 연속적으로 전송될 경우, 휴대폰은 연속적으로 전송된 상기 디지털 데이터프레임들을 성공적으로 수신할 수 있어야한다. 그러나 상기 허친슨 수신기술은 도 4에 도시한 방식을 취하고 있기 때문에 연속수신되는 디지털 데이터프레임들을 정확하게 수신할 수 없는 문제점을 가지고있다.

<18> 도 4를 참조하여, 상기 허친슨의 디지털 데이터프레임 수신방식을 설명한다. 도면에는 도시되지 않은 듀얼모드 송신기로부터 전송된 상기 디지털 데이터프레임은 도 1의 상기 데이터복원부(14)내의 심벌동기회로에서 심벌들을 동기화하고 복구한다. 상기 데이터복원부(14)에서 발생된 상기 동기화되고 복구된 심벌들은 도면에는 도시되지 않은 도팅검출기에 전송되고, 상기 도팅검출기는 전송된 상기 심벌들로부터 도팅시퀀스신호를 검출한다. 상기 도팅검출기에 의해 특정신호, 예를 들어 1과 0심벌이 반복되는 32개의

심벌로 구성된 도팅시퀀스신호가 검출되면 도면에는 도시되지 않은 제어부는 상기 디지털 데이터프레임이 수신되고 있는 것으로 판단하고, 그 시점부터 일정한 시간동안 타이머를 구동한다. 일반적으로 타이머는 하나의 디지털 데이터프레임길이에 해당하는 시간으로 세팅된다. 따라서 상기 도팅시퀀스신호가 검출되고 타이머가 작동되면, 상기 데이터복원부(14)내의 도면에는 도시되지 않은 메시지워드 레지스터들은 상기 도팅시퀀스신호검출과 관련된 상기 디지털 데이터프레임내의 상기 서브프레임들의 상기 메시지워드신호들을 각각 저장한다. 타이머가 종료하면, 상기 메시지워드 레지스터들에 저장되어 있는 메시지워드신호들을 복조하고, 상기 수신된 디지털 데이터프레임 이후의 데이터 프레임의 수신을 검출하는 과정을 반복한다.

<19> 도 5는 상기 도 4의 방법을 이용할 경우 발생할 수 있는 문제점을 도시한 도면이다.

<20> 도 5를 참조하면, 도 1의 데이터복원부(14)내의 도시되지 않은 도팅검출기가 무선 채널환경의 순간적인 열화등의 이유로 디지털 데이터프레임내의 최초 서브프레임의 도팅시퀀스신호를 검출하지 못하고, 두번째 서브프레임에서 도팅시퀀스신호를 검출한 경우이다. 이때 타이머는 상기 도팅검출기가 상기 도팅시퀀스신호를 검출한 시점부터 하나의 디지털 데이터프레임의 길이에 해당하는 시간동안 구동한다. 따라서 만약 복수 개의 디지털 데이터프레임들이 연속적으로 수신되는 경우, 타이머가 상기 디지털 데이터프레임 이후에 수신되는 디지털 데이터프레임의 중간에 종료하는 경우가 발생된다. 이런 경우 디지털 수신기는 상기 디지털 데이터프레임과 상기 디지털 데이터프레임 이후에 수신되고 다른 메시지워드신호를 포함하는 디지털 데이터프레임을 구분하지 못한다. 따라서 상기 디지털 수신기는 또 다른 디지털 데이터프레임을 수신함에도 불구하고, 상기 디지털

데이터프레임이 계속 수신되는 것으로 판단하기 때문에 상기 메시지워드 레지스터에 상이한 메시지워드신호를 저장하게된다. 결과적으로 메세지워드신호의 복원에 악영향을 미치게 되고, 심지어 또 다른 디지털 데이터프레임들을 수신하지 못할 수도 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <21> 따라서 본 발명의 목적은 이동통신시스템에서 수신된 에프엠(Frequency Modulated, FM) 디지털 데이터신호를 복조하는 디지털 에프엠 수신기에 있어서, 연속적으로 수신되는 디지털 데이터프레임들의 시작과 종료시점을 정확하게 검출하는 장치 및 방법을 제공함에 있다.
- <22> 본 발명의 다른 목적은 상기 디지털 데이터 프레임의 수신이 종료됨을 판단하는 수단과, 상기 수신된 디지털 데이터프레임 이후의 디지털 데이터프레임의 수신여부를 검출하는 수단을 제공함에 있다.
- <23> 본 발명의 또다른 목적은 도팅검출기에서 도팅시퀀스신호 검출 후, 상기 수신된 디지털 데이터프레임 이후의 디지털 데이터프레임의 수신여부를 검출하기 위하여, 상기 데이터프레임내의 상기 최초 서브프레임의 도팅시퀀스신호보다 짧고, 상기 나머지 서브프레임들의 각각의 도팅시퀀스신호보다 길이가 더 긴 도팅시퀀스신호를 검출하는 룬 도팅 검출수단을 제공함에 있다.
- <24> 본 발명의 또다른 목적은 상기 도팅검출기에서 도팅시퀀스신호 검출 후, 상기 심벌 동기회로로부터 전송된 심벌을 수신할 때마다 미리 결정된 값으로부터 일정한 값을 감소하고, 상기 미리 결정된 값이 제로에 도달하거나 워드싱크검출수단이 상기 도팅시퀀스신

호검출과 관련된 상기 서브프레임의 워드싱크신호 검출시, 상기 미리 결정된 값으로 재세팅되는 프레임종료 카운터를 제공함에 있다.

<25> 본 발명의 또다른 목적은 상기 도팅검출기에서 도팅시퀀스신호를 검출하고, 워드싱크검출기에서 워드싱크신호를 검출한 경우, 상기 도팅시퀀스신호 검출과 관련된 상기 디지털 데이터프레임내에 포함된 복수개의 상기 서브프레임들의 메시지워드신호를 저장하는 메시지워드 어큐물레이터와 상기 서브프레임들의 메시지워드신호들을 수신할 때마다 이를 카운팅하는 메시지워드 블럭카운터를 제공함에 있다.

<26> 본 발명의 또다른 목적은 상기 디지털 데이터프레임내에 포함된 각각의 서브프레임들의 메시지워드신호들을 최대한 누적하여 복원함으로써 수신성능을 향상시키는 방법을 제공함에 있다.

<27> 본 발명에 따른 상기 목적을 달성하기 위하여, 디지털 데이터프레임은 복수의 직렬 서브프레임들을 포함하며, 각 서브프레임은 주어진 도팅시퀀스신호와 주어진 워드싱크신호 및 메시지워드신호로 구성되고, 상기 신호들은 복수의 심벌들로 나타내지며, 상기 신호들이 주파수 변조되어 송수신하는 이동통신시스템에서, 상기 디지털 데이터 프레임내의 최초 서브프레임의 도팅시퀀스신호는 나머지 서브프레임들의 각각의 도팅시퀀스신호보다 길이가 더 긴 신호이고, 상기 서브프레임내의 상기 워드싱크신호들과 메시지워드신호들은 각각 동일한 신호로 구성되어 있는 상기 디지털 데이터 프레임으로부터 적어도 하나의 메시지워드신호를 복조하는 디지털 수신기에 있어서,

<28> 상기 주파수 변조된 신호를 수신하고, 상기 디지털 데이터프레임내의 각 서브프레임의 상기 도팅시퀀스신호와 워드싱크신호 및 메시지워드신호를 복조하기 위한 디지털 FM 복조기와,

- <29> 상기 디지털 FM 복조기로부터 복조된 신호들을 구성하는 상기 심벌들로부터 클럭정보를 복원하고, 상기 클럭정보를 이용하여 상기 심벌들을 동기화하고 복구된 심벌들을 발생하는 심벌동기 회로와,
- <30> 상기 나머지 서브프레임들의 각각의 도팅시퀀스신호 길이보다 짧은 미리 결정된 신호에 근거하여, 상기 심벌동기회로로부터 전송된 상기 복구된 심벌들로부터 적어도 하나의 서브프레임의 도팅시퀀스신호를 검출하기 위한 제 1 도팅검출 장치와,
- <31> 상기 제 1 도팅검출장치에서 도팅시퀀스신호의 검출 후, 상기 수신된 디지털 데이터프레임 이후의 디지털 데이터프레임의 수신여부를 검출하기 위하여 상기 심벌동기회로로부터 전송된 상기 복구된 심벌들로부터 상기 데이터 프레임의 최초 서브프레임의 도팅시퀀스신호보다 짧고, 상기 나머지 서브프레임들의 도팅시퀀스신호보다 길이가 더 긴 롱도팅시퀀스신호를 검출하는 제 2 도팅검출장치와,
- <32> 상기 제 1 도팅검출장치에서 도팅시퀀스신호를 검출한 후, 상기 심벌동기회로로부터 전송된 상기 복구된 심벌들로부터 상기 도팅시퀀스신호 검출과 관련된 상기 서브프레임의 워드싱크신호를 검출하기 위한 워드싱크검출수단과,
- <33> 상기 제 1 도팅검출장치에서 도팅시퀀스신호를 검출한 후, 상기 심벌동기회로로부터 전송된 상기 복구된 심벌을 수신할 때마다 미리 결정된 값으로부터 일정한 값을 감소하고, 상기 미리 결정된 값이 제로에 도달하거나, 상기 워드싱크검출수단이 상기 도팅시퀀스신호검출과 관련된 상기 서브프레임의 워드싱크신호 검출시, 상기 미리 결정된 값으로 재설정되는 프레임종료 카운터와,
- <34> 상기 제 1 도팅검출장치에서 상기 도팅시퀀스신호를 검출하고, 상기 워드싱크 검출

수단에서 상기 워드싱크신호의 검출 후, 상기 심벌동기회로부터 전송된 상기 복구된 심벌들로부터 상기 도팅시퀀스신호검출과 관련된 상기 서브프레임내의 메시지워드신호를 저장하는 메시지워드 어큐뮬레이터와,

- <35> 상기 제 1도팅검출장치의 도팅시퀀스신호검출과 관련된 상기 서브프레임내의 메시지워드신호를 수신할 때마다 카운팅하는 메시지워드 블럭 카운터를 구비함을 특징으로 하고,
- <36> 상기 디지털 데이터프레임으로부터 적어도 하나의 상기 서브프레임의 메시지워드신호를 복원하는 방법에 있어서,
- <37> 상기 주파수 변조된 신호를 수신하는 과정과,
- <38> 상기 디지털 데이터프레임내의 각 서브프레임의 주파수 변조된 상기 도팅시퀀스신호와 워드싱크신호 및 메시지워드신호를 복조하는 과정과,
- <39> 상기 나머지 서브프레임들의 각각의 도팅시퀀스신호 길이보다 짧은 미리 결정된 신호를 근거하여, 상기 복조된 신호들중 적어도 하나의 서브프레임의 도팅시퀀스신호를 검출하는 과정과,
- <40> 상기 도팅시퀀스신호의 검출 후, 상기 디지털 데이터프레임의 수신이 종료되거나 상기 수신된 디지털 데이터프레임 이후의 디지털 데이터프레임의 수신여부를 검출하는 과정,
- <41> 상기 도팅시퀀스신호의 검출 후, 상기 도팅시퀀스신호 검출과 관련된 상기 서브프레임내의 워드싱크신호를 검출하는 과정과,
- <42> 상기 도팅시퀀스신호와 워드싱크신호가 검출된 경우, 상기 도팅시퀀스신호 검출과

관련된 상기 디지털 데이터프레임내의 포함된 복수개의 상기 서브프레임들의 메시지워드 신호들을 저장하는 과정과,

<43> 상기 메시지워드신호를 복원하기 위하여 상기 메시지워드신호를 디코딩하는 과정을 포함하는 과정으로 이루어져 있다.

【발명의 구성 및 작용】

<44> 이하 본 발명의 바람직한 실시예의 상세한 설명이 첨부된 도면들을 참조하여 설명될 것이다. 도면들 중 참조번호들 및 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 참조번호들 및 부호들로 나타내고 있음에 유의해야 한다. 하기에서 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이다.

<45> 도 6은 본 발명의 바람직한 일실시예에 따른 디지털 에프엠 수신기내의 데이다복원부의 구조를 도시한 도면이다.

<46> 도 6을 참조하면, 도 1의 I/Q FM 복조기(13)에서 복조된 상기 디지털 데이터프레임내의 복수의 심벌들로 나타내지는 각 서브프레임의 상기 도팅시퀀스신호와 워드싱크신호 및 메세지워드신호는 심벌동기회로(601)에 입력된다. 상기 심벌동기회로(601)는 상기 복조된 신호들로부터 클럭정보를 복원하고, 상기 복원된 클럭정보로부터 상기 심벌들을 동기화하는 기능을 수행한다. 또한 상기 심벌동기회로(601)는 한 심벌구간동안 샘플링된 복수의 신호가 입력파형에 맞게 누적되어 전송받고자 하는 심벌값을 복구한다. 이에 대

한 구체적인 설명은 전술된 특허공개번호 1999-003241에 게시된 회로 및 방법에 의해 당해 기술분야의 통상의 지식을 가진 자에게 용이하게 이해될 수 있을 것이다.

<47> 프로세서(610)는 심벌동기회로(602)에서 심벌이 동기화되고 복구될 때마다, 스위치(613)가 단락되도록 제어한다. 상기 스위치(613)가 단락되면, 상기 프로세서(610)는 도팅시퀀스신호를 검출하기 위하여 스위치(611)를 단자(614)에 단락되도록 제어한다. 상기 단자(614)에 연결된 상기 도팅검출기(602)는 상기 스위치(611)가 상기 단자(614)에 단락되어 도팅시퀀스신호와 관련된 심벌들이 입력되면, 상기 입력된 심벌들을 소정의 개수, 예를 들면 32개까지 누적한다. 만약 상기 누적된 32개의 심벌들이 1과 0의 반복되는 심벌패턴이면, 상기 도팅검출기(602)는 상기 심벌패턴이 도팅시퀀스신호임을 판별하고 이를 상기 프로세서(610)에 통보한다. 상기 단자(614)에 연결된 상기 도팅검출기(602)가 상기 도팅시퀀스신호를 검출하면, 상기 프로세서(610)는 상기 스위치(611)을 단자(615)에 단락되도록 제어한다. 상기 단자(615)는 룬 도팅검출기(603)와 프레임종료 카운터(604) 및 워드싱크 검출기(605)에 각각 연결되어 있다. 상기 룬 도팅검출기(603)는 상기 스위치(611)가 상기 단자(615)에 단락되고 심벌이 입력되면, 상기 입력된 심벌을 소정의 개수, 예를 들면 42개까지 누적한다. 만약 누적된 42개의 심벌들이 1과 0의 반복되는 심벌패턴이면, 상기 룬 도팅검출기(603)은 상기 심벌패턴이 룬 도팅시퀀스신호임을 판별하고, 이를 상기 프로세서(610)에 통보한다. 상기 룬 도팅시퀀스신호가 검출되었다는 것은 상기 디지털 데이터프레임 이후의 디지털 데이터프레임의 수신이 시작됨을 의미한다. 상기 프레임 종료카운터(604)는 상기 도팅검출기(602)가 상기 도팅시퀀스신호를 검출하면, 후술하는 미리 결정된 카운터 값으로 세팅된다. 그리고 상기 스위치(611)가 상기 단자(615)에 연결되고 상기 프레임종료 카운터(604)에 심벌이 입력될 때마다 상기

프레임종료 카운터는 상기 미리 결정된 값으로부터 1씩 감소한다. 만약 상기 프레임종료 카운터(604)가 제로에 도달하였을 경우, 상기 디지털 데이터프레임의 수신이 종료된 것으로 판단하고, 이를 상기 프로세서(610)에 통보한다. 여기서 상기 미리 결정된 값은 상기 디지털 데이터프레임을 구성하는 총 1032개의 심벌보다 적은 값, 예를 들면 312로 설정된다. 상기 워드싱크검출기(605)는 상기 스위치(611)가 상기 단자(615)에 단락되고 심벌이 입력되면, 상기 입력된 심벌을 소정의 개수, 예를 들면 11개까지 누적한다. 만약 상기 누적된 11개의 심벌들이 특정한 심벌패턴(예: 11100011001)을 가지면, 상기 워드싱크 검출기(605)는 상기 심벌패턴이 워드싱크신호임을 판별하고, 이를 상기 프로세서(610)에 통보한다. 상기 프로세서(610)는 상기 도탕검출기(602)가 상기 도탕시퀀스신호를 검출하고, 상기 워드싱크 검출기(605)가 상기 워드싱크신호를 검출한 경우에는 상기 스위치(611)를 단자(616)에 단락되도록 제어한다. 상기 단자(616)는 메시지워드 블록카운터(606)와 메시지워드 어큐물레이터(607)에 각각 연결되어 있다. 상기 메시지워드 어큐물레이터(607)는 상기 스위치(611)가 상기 단자(616)에 단락되고 메시지워드신호에 해당하는 심벌들이 입력되면, 상기 입력된 심벌들을 소정의 개수, 예를 들면 40개까지 심벌단위로 저장한다. 또한 상기 메시지워드 블록카운터(606)는 상기 메시지워드 어큐물레이터(607)가 상기 메시징워드신호를 저장한 회수를 카운팅한다. 즉, 상기 디지털 데이터 프레임에 포함된 각 상기 서브프레임의 메시지워드신호가 상기 메시지워드 어큐물레이터(607)에 저장될 때마다 이를 카운팅한다.

<48> 따라서 본 발명의 특징은 이동통신시스템에서 수신된 에프엠(Frequency Modulated, FM)신호를 복조하는 디지털 에프엠 수신기에 있어서, 송신기로부터 디지털 데이터프레임들이 연속적으로 수신되는 경우, 상기 각 디지털 데이터프레임으로부터 적어도 하나의

메시지워드신호를 망실없이 수신하기 위한 것이다. 이를 구현하기 위하여, 수신된 디지털 데이터프레임의 수신이 종료됨을 판단하는 프레임 종료 카운터(604)와 상기 수신된 디지털 데이터프레임 이후의 디지털 데이터프레임이 수신여부를 판단하는 롱 도팅검출기(603)를 구비한다. 또한 상기 수신된 디지털 데이터프레임에 포함되어 있는 서브프레임들의 메시지워드신호들이 수신될 때마다 이를 카운팅하는 메세지워드 블럭카운터(606)를 더 구비한다.

<49> 지금, 본 발명의 실시예에 따라 디지털 데이터프레임은 복수의 직렬 서브프레임들을 포함하며, 각 서브 프레임은 복수의 주어진 도팅시퀀스신호와 주어진 워드싱크신호 및 메시지워드신호로 구성되고, 상기 신호들은 복수의 심벌들로 나타내지고, 상기 신호들이 주파수 변조되어 전송되는 이동통신시스템에서, 상기 디지털 데이터프레임내의 최초 서브프레임의 도팅시퀀스신호는 나머지 서브프레임들의 각각의 도팅 시퀀스신호보다 길이가 더 긴 신호이고, 모든 서브프레임내의 상기 워드싱크신호들과 메시지워드신호들은 각각 동일한 신호들로 구성되어 있는 상기 디지털 데이터프레임으로부터 적어도 하나의 메시지워드신호를 복원하는 방법이 상세히 설명된다.

<50> 도 7은 송신기로부터 전송된 디지털 데이터프레임들이 연속적으로 수신되는 경우, 상기 디지털 데이터프레임들의 수신시작과 종료여부를 검출하고, 상기 각 디지털 데이터프레임으로부터 적어도 하나의 메시지워드신호를 복원하는 과정을 구체적으로 도시한 도면이다.

<51> 도 7을 참조하면, 도 6의 심벌동기회로(601)에서 전송된 심벌을 동기화하고 심볼값을 복구하는 제 701, 704과정을 수행한다. 즉, 입력되는 모든 심벌들의 샘플

플 값들에 대해 상기 제 701, 704 과정이 반복적으로 수행된다. 상기 심벌이 동기화되고 심벌 값이 복구되면, 제 702, 705, 712 과정중 선택된 하나의 과정이 수행된다. 도 6의 도팅검출기(602)는 상기 심벌동기회로(601)에서 입력된 동기화되고 복구된 심벌들을 누적하여, 상기 디지털 데이터프레임내의 상기 서브프레임들 중에서 적어도 하나의 도팅시퀀스신호를 검출하는 제 702과정을 수행한다. 상기 도팅검출기(602)가 적어도 하나의 상기 서브프레임내의 도팅시퀀스신호를 검출하면, 이를 상기 프로세서(610)에 통보하는 제 703과정을 수행한다. 상기 도팅검출기(602)에서 상기 도팅시퀀스신호 검출 후, 도 6의 프레임종료 카운터(604)는 상기 심벌동기회로(601)에서 입력되는 상기 심벌들이 입력될 때마다 이를 카운팅하고, 도 6의 롱 도팅검출기(603)는 상기 디지털 데이터프레임의 최초 서브프레임의 도팅시퀀스신호보다 짧고, 상기 나머지 서브프레임들의 각각의 도팅시퀀스신호보다 길이가 긴 롱 도팅시퀀스신호를 검출하는 제 705과정을 수행한다. 상기 제 705과정에서 상기 롱 도팅시퀀스신호가 검출되지 않고, 상기 프레임종료 카운팅 수가 제로가 아닌 경우, 도 6의 상기 워드싱크 검출기(605)가 상기 서브프레임내의 워드싱크신호를 검출하는 제 706과정을 수행한다. 상기 제 706과정에서 상기 워드싱크신호가 검출되면 이를 상기 프로세서(610)에 통보하는 제 707과정을 수행한다. 상기 제 705과정에서 상기 롱 도팅시퀀스신호가 검출되거나, 상기 프레임종료 카운팅 수가 제로에 도달할 경우, 즉 상기 디지털 데이터프레임의 수신이 종료되었음에도 불구하고, 메시지워드 블록카운팅 수가 제로이면 상기 디지털 데이터프레임수신 오류신호를 발생시키는 제 708과정을 수행한다. 상기 메시지워드 블록카운터가 제로일 경우는 상기 디지털 데이터프레임에 포함된 상기 서브프레임들의 상기 메시지워드신호들이 하나도 검출되지 않은 경우를 의미한다. 상기 제 708과정에서 발생된 오류신호가 상기 프로세서(610)에 통보되는 제 709

과정을 수행한다. 상기 제 705과정에서 상기 롱 도팅시퀀스신호를 검출하거나, 상기 프레임종료 카운팅 수가 제로이고, 상기 메세지 블록카운팅 수가 제로이상일 경우, 도 6의 상기 메시지워드 어큐물레이터(607)에 저장되어 있는 상기 메시지워드신호를 마조로티보팅하는 제 710과정을 수행한다. 상기 제 710과정에서 마조로티보팅된 상기 메시지워드신호는 BCH 디코딩을 수행하는 제 715과정을 수행한다. 상기 제 710 및 715과정에서 재구성된 메세지워드신호는 상기 프로세서(610)로 입력되고, 도면에는 도시되지 않은 출력장치에 출력되는 제 717과정을 수행한다.

<52> 한편, 상기 제 706과정에서 상기 워드싱크신호가 검출되면, 상기 도팅시퀀스신호 검출과 관련된 상기 서브프레임내의 메시지워드신호를 저장하고, 메시지 블록 카운팅 수를 1 증가하는 제 712과정을 수행한다. 상기 제 712과정에서 메시지 블록카운팅 수가 미리 결정된 값, 예를 들어 상기 디지털 데이터프레임에 포함된 서브프레임개수에 해당하는 11에 도달하면 상기 메세지워드 어큐물레이터(607)에 저장되어 있는 상기 메세지워드신호를 마조로티보팅하는 제 714과정을 수행한다. 만약 상기 제 712과정에서 메시지워드 블록카운팅 수가 상기 미리 결정된 값에 도달하지 못한 경우, 상기 도팅시퀀스신호 검출과 관련된 상기 디지털 데이터프레임내의 나머지 서브프레임들의 메시지워드신호들을 저장하고, 메시지워드 블록카운팅을 수행하는 제 713과정을 수행한다. 또한 상기 제 715과정에서 BCH 디코딩에 오류가 발생할 경우, 처음부터 상기 과정들이 재수행되도록 상기 프로세서(610)에 통보하는 제 716과정을 수행한다.

<53> 한편 본 발명의 상세한 설명에서는 구체적인 실시 예에 관해 설명하였으나, 본 발명의 범위에서 벗어나지 않는 한도 내에서 여러 가지 변형이 가능함은 물론이다. 예를 들면 상기 도팅시퀀스신호들을 검출하는 수단들과 카운터들 및 어큐물레이터들은 디지털

신호처리기술등으로 구현할 수 있다. 그러므로 본 발명의 범위는 설명된 실시 예에 국한되어 정해져서는 안되며 후술하는 특허청구의 범위뿐 만 아니라 이 특허청구의 범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다

【발명의 효과】

<54> 상술한 바와 같이, 본 발명은 이동통신시스템에서 수신된 에프엠(Frequency Modulated, FM) 디지털 데이터신호를 복조하는 디지털 에프엠 수신기에 있어서, 송신기로부터 전송되는 디지털 데이터프레임들이 연속적으로 수신되는 경우 상기 디지털 데이터프레임들의 수신시작여부 및 종료시점을 정확하게 검출함으로써 상기 디지털 데이터프레임들로부터 메시지워드신호들을 망실없이 복원할 수 있다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

디지털 데이터프레임은 복수의 직렬 서브프레임들을 포함하며, 각 서브 프레임은 주어진 도팅시퀀스신호와 주어진 워드싱크신호 및 메시지워드신호로 구성되고, 상기 신호들은 복수의 심벌들로 나타내지며, 상기 신호들이 주파수 변조되어 전송되는 이동통신 시스템에서, 상기 디지털 데이터 프레임내의 최초 서브프레임의 도팅시퀀스신호는 나머지 서브프레임 들의 각각의 도팅시퀀스신호보다 길이가 더 긴 신호이고, 상기 서브프레임내의 상기 워드싱크신호들과 메시지워드신호들은 각각 동일한 신호들로 구성되어 있는 상기 디지털 데이터 프레임으로부터 적어도 하나의 메시지워드신호를 복조하는 디지털 수신기에 있어서,

상기 주파수 변조된 신호들을 수신하고, 상기 디지털 데이터프레임내의 각 서브프레임의 상기 도팅시퀀스신호와 워드싱크신호 및 메시지워드신호를 복조하기 위한 디지털 FM 복조기와,

상기 나머지 서브프레임들의 각각의 도팅시퀀스신호 길이보다 짧은 미리 결정된 신호에 근거하여, 상기 디지털 FM 복조기로부터 복조된 신호들중 적어도 하나의 서브프레임의 도팅시퀀스신호를 검출하는 도팅검출기와,

상기 도팅검출기에서 상기 도팅시퀀스신호의 검출 후, 상기 디지털 데이터 프레임의 수신이 종료됨을 판단하고, 상기 수신된 디지털 데이터프레임 이후의 디지털 데이터 프레임의 수신여부를 검출하는 수단과,

상기 도팅시퀀스신호검출과 관련된 상기 디지털 데이터프레임내의 메시지워드신호를 복원하기 위한 메시지처리장치를 구비함을 특징으로 하는 상기 디지털 수신기.

【청구항 2】

제 1항에 있어서, 상기 디지털 에프엠 복조기는 상기 디지털 에프엠 복조기로부터 복조된 신호에서 클럭정보를 복원하고, 상기 클럭정보를 이용하여 심벌을 동기화하고 복구하는 심벌동기회로를 구비함을 특징으로 하는 상기 디지털 수신기.

【청구항 3】

제 1항에 있어서, 상기 메시지 처리장치는 상기 도팅검출기에서 검출된 도팅시퀀스 신호와 관련된 상기 디지털 데이터프레임에 포함된 상기 서브프레임들의 메시지워드신호들을 누적하여 저장하는 메시지워드 어큐물레이터와 하나의 상기 데이터프레임이 수신되는 동안 상기 도팅검출기에서 검출된 도팅시퀀스신호와 관련된 상기 서브프레임내의 메시지워드 신호를 수신할 때마다 카운팅하는 메시지워드 블럭카운터를 포함함을 특징으로 하는 상기 디지털 수신기.

【청구항 4】

제 1항에 있어서, 상기 도팅검출기에서 적어도 하나의 상기 서브프레임의 도팅시퀀스신호의 검출 후, 상기 도팅시퀀스신호검출과 관련된 상기 서브프레임내의 워드싱크신

호를 검출하는 워드싱크검출기를 포함함을 특징으로 하는 상기 디지털 수신기.

【청구항 5】

제 5항에 있어서, 도팅검출기에서 적어도 하나의 상기 서브프레임의 도팅시퀀스 신호의 검출 후, 상기 데이터 프레임의 상기 최초 서브프레임의 상기 도팅시퀀스 신호보다 짧고, 상기 나머지 서브프레임들의 각각의 도팅시퀀스 신호보다 길이가 긴 도팅시퀀스 신호를 검출하는 룬 도팅검출기와 상기 도팅검출기에서 적어도 하나의 상기 서브프레임의 도팅시퀀스 신호를 검출한 시점부터, 상기 디지털 데이터프레임의 매 심벌이 입력될 때마다 미리 결정된 값에서 일정한 값을 감소 또는 증가하고, 상기 워드싱크검출기가 적어도 하나의 상기 서브프레임의 워드싱크 신호의 검출 후, 상기 미리 결정된 값으로 재설정 되는 프레임종료 카운터를 포함함을 특징으로 하는 상기 디지털 수신기.

【청구항 6】

디지털 데이터프레임은 복수의 직렬 서브프레임들을 포함하며, 각 서브 프레임은 주어진 도팅시퀀스 신호와 주어진 워드싱크 신호 및 메시지워드신호로 구성되고, 상기 신호들은 복수의 심벌로 나타내지며, 상기 신호들이 주파수 변조되어 전송되는 이동통신 시스템에서, 상기 디지털 데이터 프레임내의 최초 서브프레임의 도팅시퀀스 신호는 나머지 서브프레임 들의 각각의 도팅시퀀스 신호 보다 길이가 더 긴 신호이고, 상기 서브프레임 내의 상기 워드싱크 신호들과 메시지워드신호들은 각각 동일한 신호들로 구성되어 있는 상기 디지털 데이터 프레임으로부터 적어도 하나의 메시지워드신호를 복조하는 디지털

수신기에 있어서,

상기 주파수 변조된 신호들을 수신하고, 상기 디지털 데이터프레임내의 각 서브프레임의 상기 도팅시퀀스신호와 워드싱크신호 및 메시지워드신호를 복조하기 위한 디지털 FM 복조기와,

상기 나머지 서브프레임들의 각각의 도팅시퀀스신호 길이보다 짧은 미리 결정된 신호에 근거하여, 상기 디지털 FM 복조기로부터 복조된 신호들중 적어도 하나의 서브프레임의 도팅시퀀스신호를 검출하는 도팅검출기와,

상기 도팅검출기에서 상기 도팅시퀀스신호의 검출 후, 상기 디지털 데이터 프레임의 수신이 종료됨을 판단하고, 상기 수신된 디지털 데이터프레임 이후의 디지털 데이터 프레임의 수신여부를 검출하기 위하여 상기 데이터 프레임의 상기 최초 서브프레임의 상기 도팅시퀀스 신호보다 짧고, 상기 나머지 서브프레임 들의 각각의 도팅시퀀스신호보다 길이가 긴 롱도팅시퀀스신호를 검출하는 수단과,

상기 도팅시퀀스신호검출과 관련된 상기 디지털 데이터프레임내의 메시지워드신호를 복원하기 위한 메시지처리장치를 구비함을 특징으로 하는 상기 디지털 수신기.

【청구항 7】

디지털 데이터프레임은 복수의 직렬 서브프레임들을 포함하며, 각 서브 프레임은 주어진 도팅시퀀스신호와 주어진 워드싱크신호 및 메시지워드신호로 구성되

고, 상기 신호들은 복수의 심벌들로 나타내지며, 상기 신호들이 주파수 변조되어 송수신하는 이동통신시스템에서, 상기 디지털 데이터 프레임내의 최초 서브프레임의 도팅시퀀스신호는 나머지 서브프레임들의 각각의 도팅시퀀스신호보다 길이가 더 긴 신호이고, 상기 서브프레임내의 상기 워드싱크신호들과 메시지워드신호들은 각각 동일한 신호로 구성되어 있는 상기 디지털 데이터 프레임으로부터 적어도 하나의 메시지워드신호를 복조하는 디지털 수신기에 있어서,

상기 주파수 변조된 신호를 수신하고, 상기 디지털 데이터프레임내의 각 서브프레임의 상기 도팅시퀀스신호와 워드싱크신호 및 메시지워드신호를 복조하기 위한 디지털 FM 복조기와,

상기 디지털 FM 복조기로부터 복조된 신호들을 구성하는 상기 심벌들로부터 클럭정보를 복원하고, 상기 클럭정보를 이용하여 상기 심벌들을 동기화하고 복구된 심벌들을 발생하는 심벌동기 회로와,

상기 나머지 서브프레임들의 각각의 도팅시퀀스신호 길이보다 짧은 미리 결정된 신호에 근거하여, 상기 심벌동기회로로부터 전송된 상기 복구된 심벌들로부터 적어도 하나의 서브프레임의 도팅시퀀스신호를 검출하기 위한 제 1 도팅검출 장치와,

상기 제 1 도팅검출장치에서 도팅시퀀스신호의 검출 후, 상기 수신된 디지털 데이터프레임 이후의 디지털 데이터프레임의 수신여부를 검출하기 위하여 상기 심벌동기회로로부터 전송된 상기 복구된 심벌들로부터 상기 데이터 프레임의 최초 서브프레임의 도팅시퀀스신호보다 짧고, 상기 나머지 서브프레임들의 도팅시퀀스신호보다 길이가 더 긴 롱도팅시퀀스신호를 검출하는 제 2 도팅검출장치와,

상기 제 1 도팅검출장치에서 도팅시퀀스신호를 검출한 후, 상기 심벌동기회 로로부터 전송된 상기 복구된 심벌들로부터 상기 도팅시퀀스신호 검출과 관련된 상기 서브프레임의 워드싱크신호를 검출하기 위한 워드싱크검출수단과,

상기 제 1 도팅검출장치에서 도팅시퀀스신호를 검출한 후, 상기 심벌동기회 로로부터 전송된 상기 복구된 심벌을 수신할 때마다 미리 결정된 값으로부터 일정한 값을 감소하고, 상기 미리 결정된 값이 제로에 도달하거나, 상기 워드싱크검출수단이 상기 도팅시퀀스신호검출과 관련된 상기 서브프레임의 워드싱크신호 검출시, 상기 미리 결정된 값으로 재설정되는 프레임종료 카운터와,

상기 제 1 도팅검출장치에서 상기 도팅시퀀스신호를 검출하고, 상기 워드싱크 검출수단에서 상기 워드싱크신호의 검출 후, 상기 심벌동기회로로부터 전송된 상기 복구된 심벌들로부터 상기 도팅시퀀스신호검출과 관련된 상기 서브프레임내의 메시지워드신호를 저장하는 메시지워드 어큐물레이터와,

상기 제 1도팅검출장치의 도팅시퀀스신호검출과 관련된 상기 서브프레임내의 메시지워드신호를 수신할 때마다 카운팅하는 메시지워드 블럭 카운터를 구비함을 특징으로 하는 상기 디지털 수신기.

【청구항 8】

제 7항에 있어서, 상기 심벌동기회로는 인터그레잇 앤 덤프부를 포함함을 특징으로 하는 상기 디지털 수신기.

【청구항 9】

제 7항에 있어서, 상기 제 2도팅검출장치가 상기 도팅시퀀스신호를 검출하거나 상기 프레임종료 카운터가 제로에 도달한 경우, 상기 메시지워드 블록카운터와 상기 메시지워드 어큐물레이터에 연결되고, 상기 메세지워드 블록카운터가 카운팅한 수만큼 상기 메세지워드 어큐물레이터에 누적되어 저장된 상기 메세지워드신호의 각 심벌들을 비교함으로써 재구성된 메시지워드신호를 생성하는 마조로티 보팅수단을 더 포함함을 특징으로 하는 상기 디지털 수신기.

【청구항 10】

디지털 데이터프레임은 복수의 직렬 서브프레임들을 포함하며, 각 서브 프레임은 주어진 도팅시퀀스신호와 주어진 워드싱크신호 및 메시지워드신호로 구성되고, 상기 신호들은 복수의 심벌들로 나타내지며, 상기 신호들이 주파수 변조되어 송수신하는 이동통신시스템에서, 상기 디지털 데이터 프레임내의 최초 서브프레임의 도팅시퀀스신호는 나머지 서브프레임 들의 각각의 도팅시퀀스신호보다 길이가 더 긴 신호이고, 상기 서브프레임내의 상기 워드싱크신호들과 메시지워드신호들은 각각 동일한 신호로 구성되어 있는 상기 디지털 데이터 프레임으로부터 적어도 하나의 메시지워드신호를 복원하는 방법에 있어서,

상기 주파수 변조된 신호를 수신하는 과정과,

상기 디지털 데이터프레임내의 각 서브프레임의 주파수 변조된 상기 도팅시퀀스신호와 워드싱크신호 및 메시지워드신호를 복조하는 과정과,

상기 나머지 서브프레임들의 각각의 도팅시퀀스신호 길이보다 짧은 미리 결정된 신호를 근거하여, 상기 복조된 신호들중 적어도 하나의 서브프레임의 도팅시퀀스신호를 검출하는 과정과,

상기 도팅시퀀스신호의 검출 후, 상기 디지털 데이터프레임의 수신이 종료됨을 판단하거나 상기 수신된 디지털 데이터프레임 이후의 디지털 데이터프레임의 수신여부를 검출하는 과정,

상기 도팅시퀀스신호의 검출 후, 상기 도팅시퀀스신호 검출과 관련된 상기 서브프레임내의 워드싱크신호를 검출하는 과정과,

상기 도팅시퀀스신호와 워드싱크신호가 검출된 경우, 상기 도팅시퀀스신호 검출과 관련된 상기 서브프레임내의 메시지워드신호를 저장하는 과정과,

상기 메시지워드신호를 복원하기 위하여 상기 메시지워드신호를 디코딩하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 상기 방법.

【청구항 11】

상기 제 10항에 있어서, 상기 도팅시퀀스신호검출과 관련된 상기 서브프레임내의 메시지워드신호를 저장하는 과정은, 상기 메시지워드 어큐물레이터에서 상기 도팅시퀀스신호검출과 관련된 상기 서브프레임의 메시지워드신호에 해당하는 각 심벌을 누적하여 저장하는 과정과, 도팅시퀀스신호검출과 관련된 상기 서브프레임내의 메시지워드신호가 수신될 때마다 카운팅하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 상기 방법.

【청구항 12】

상기 제 10항에 있어서, 상기 메시지워드신호를 디코딩하는 과정은 재구성된 메시지워드신호를 생성하기 위하여 상기 카운팅된 수만큼 상기 메시지워드신호에 해당하는 각 심벌들을 비교하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 상기 방법.

【청구항 13】

상기 제 10항에 있어서, 상기 판단 및 검출과정은 상기 도팅시퀀스신호검출 시점부터 상기 디지털 데이터프레임의 각 심벌이 입력될 때마다 미리 결정된 값으로부터 일정한 값을 감소하여 제로에 도달할 경우 상기 디지털 데이터프레임의 수신이 종료됨을 판별하는 과정과, 상기 도팅시퀀스신호의 검출 후, 상기 수신된 디지털 데이터프레임 이후의 디지털 데이터프레임의 수신여부를 검출하기 위하여 상기 데이터 프레임의 상기 최초 서브프레임의 상기 도팅시퀀스신호보다 짧고, 상기 나머지 서브프레임들의 각각의 도팅시퀀스신호보다 길이가 더 긴 롱도팅시퀀스신호를 검출하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 상기 방법.

【청구항 14】

디지털 데이터프레임은 복수의 직렬 서브프레임들을 포함하며, 각 서브 프레임은 주어진 도팅시퀀스신호와 주어진 워드싱크신호 및 메시지워드신호로 구성되고, 상기 신호들이 주파수 변조되어 송수신하는 이동통신시스템에서, 상기 디지털 데이터 프레임내의 최초 서브프레임의 도팅시퀀스신호는 나머지 서브프레임 들의 각각의 도팅 시퀀스신

호보다 길이가 더 긴 신호이고, 상기 서브프레임내의 상기 워드싱크신호들과 메시지워드 신호들은 각각 동일한 신호로 구성되어 있는 상기 디지털 데이터 프레임으로부터 적어도 하나의 메시지워드신호를 복원하는 방법에 있어서,

상기 주파수 변조된 신호를 수신하는 과정과,

상기 디지털 데이터프레임내의 각 서브프레임의 주파수 변조된 상기 도팅시퀀스신호와 워드싱크신호 및 메시지워드신호를 복조하는 과정과,

상기 나머지 서브프레임들의 각각의 도팅시퀀스신호 길이보다 짧은 미리 결정된 신호를 근거하여, 상기 복조된 신호들중 적어도 하나의 서브프레임의 도팅시퀀스신호를 검출하는 과정과,

상기 도팅시퀀스신호의 검출 후, 상기 디지털 데이터프레임의 수신이 종료되거나 상기 수신된 디지털 데이터프레임 이후의 디지털 데이터프레임의 수신여부를 검출하기 위하여 상기 데이터 프레임의 상기 최초 서브프레임의 상기 도팅시퀀스신호보다 짧고, 상기 나머지 서브프레임들의 각각의 도팅시퀀스신호보다 길이가 더 긴 롱도팅시퀀스신호를 검출하는 과정,

상기 도팅시퀀스신호의 검출 후, 상기 도팅시퀀스신호 검출과 관련된 상기 서브프레임내의 워드싱크신호를 검출하는 과정과,

상기 도팅시퀀스신호와 워드싱크신호가 검출된 경우, 상기 도팅시퀀스신호 검출과 관련된 상기 서브프레임내의 메시지워드신호를 누적하여 저장하는 과정과,

상기 메시지워드신호를 복원하기 위하여 상기 메시지워드신호를 디코딩하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 상기 방법.

【청구항 15】

디지털 데이터프레임은 복수의 직렬 서브프레임들을 포함하며, 각 서브 프레임은 주어진 도팅시퀀스신호와 주어진 워드싱크신호 및 메시지워드신호로 구성되고, 상기 신호들은 복수의 심벌들로 나타내지며, 상기 신호들이 주파수 변조되어 송수신하는 이동통신시스템에서, 상기 디지털 데이터 프레임내의 최초 서브프레임의 도팅시퀀스신호는 나머지 서브프레임 들의 각각의 도팅 시퀀스신호보다 길이가 더 긴 신호이고, 상기 서브프레임내의 상기 워드싱크신호들과 메시지워드신호들은 각각 동일한 신호로 구성되어 있는 상기 디지털 데이터 프레임으로부터 적어도 하나의 메시지워드신호를 복원하는 방법에 있어서,

상기 주파수 변조된 신호를 수신하는 과정과,

상기 디지털 데이터프레임내의 상기 각 서브프레임의 주파수 변조된 상기 도팅시퀀스신호와 워드싱크신호 및 메시지워드신호를 복조하는 과정과,

상기 복조된 신호로부터 클럭을 복원하고, 상기 복원된 클럭을 이용하여 상기 디지털 데이터프레임을 구성하는 상기 심벌들을 동기화하고 복구된 심벌을 발생하는 과정과,

상기 동기화되고 복구된 심벌들로부터 상기 디지털 데이터프레임내의 적어도 하나의 서브프레임의 도팅시퀀스신호를 검출하는 과정과,

상기 도팅시퀀스신호의 검출 후, 상기 동기화되고 복구된 심벌들로부터 상기 디지털 데이터프레임의 수신에 종료됨을 판단하고, 상기 수신된 디지털 데이터프레임 이후의 디지털 데이터프레임의 수신여부를 검출하는 과정과,

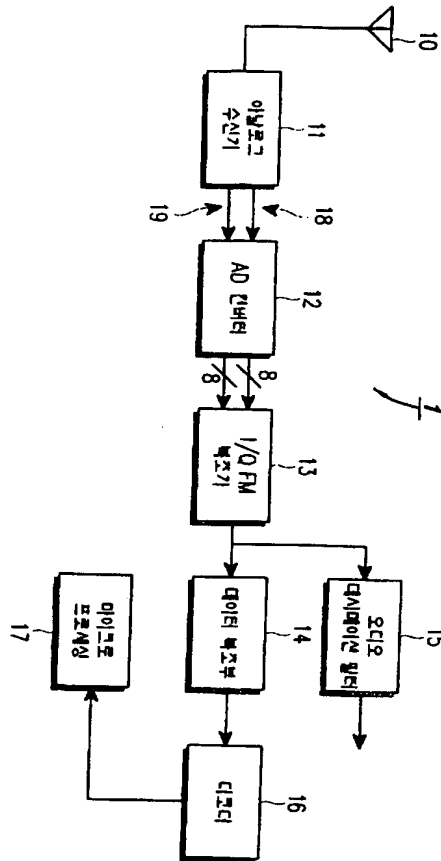
상기 도팅시퀀스신호를 검출 후, 상기 동기화되고 복구된 심벌들을 체크하여 상기 도팅시퀀스신호 검출과 관련된 상기 서브프레임내의 워드싱크신호를 검출하는 과정과,

상기 도팅시퀀스신호와 워드싱크신호가 검출되면, 상기 메시지 어큐뮬레이터에 상기 도팅시퀀스신호 검출과 관련된 상기 서브프레임내의 메시지워드신호를 저장하는 과정과,

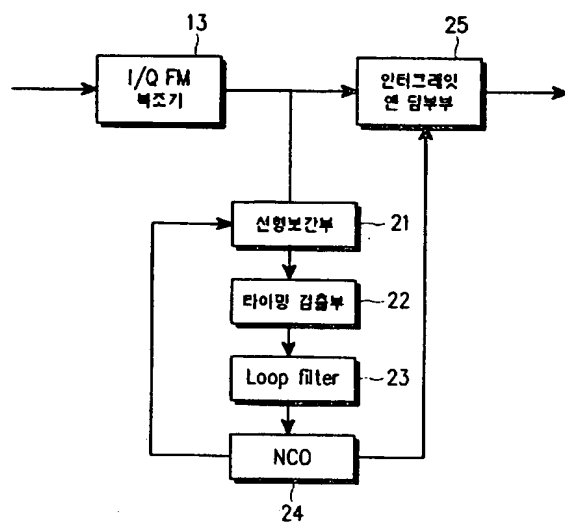
상기 메시지워드신호를 복원하기 위하여 디코딩하는 디코딩과정을 포함함을 특징으로 하는 상기 방법.

【도면】

【도 1】



【도 2】

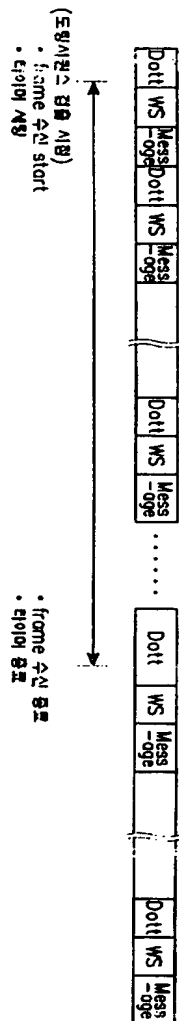


【H 3】

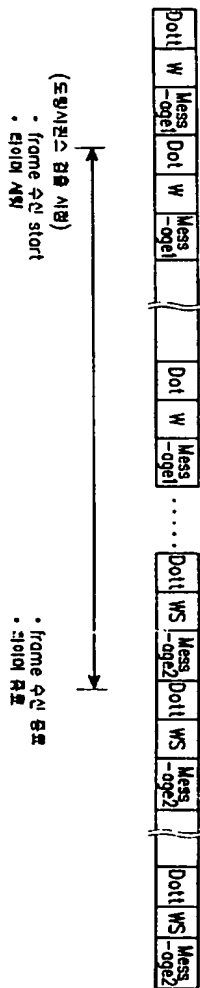
도출시퀀스 : 10101010 ~
 워드 길이 : 111000110010
 메시지 워드 길이 : BCH coded 28 bit message string

도출시퀀스 1 (101 bit)	워드 길이 1 (11 bits)	메시지 워드 1 (40 bits)	도출시퀀스 2 (37 bits)	워드 길이 2 (11 bits)	메시지 워드 2 (40 bits)			도출시퀀스 11 (37 bits)	워드 길이 11 (11 bits)	메시지 워드 11 (40 bits)
----------------------	----------------------	-----------------------	----------------------	----------------------	-----------------------	--	--	-----------------------	-----------------------	------------------------

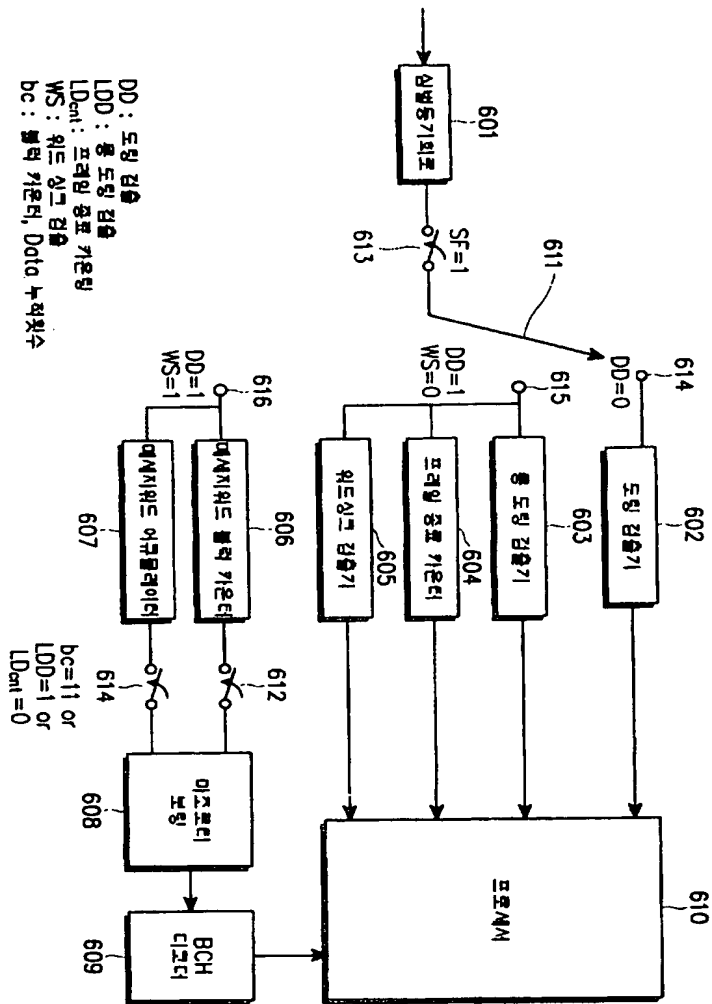
【H 4】



【H 5】



【나 6】



【도 7】

